

## „... magyar eredetű, Németországban élő, szlovák történész vagyok ...”

Beszélgetés Paulinyi Ákossal

Paulinyi Ákos 1949-től 1953-ig a történelem és a történelmi segédtudományok szak hallgatója volt a pozsonyi Komenský Egyetem Bölcsészeti Karán. 1953-tól 1970-ig ugyanott tanársegéd, majd docens. 1960-ban szerzett kandidátusi címet a rhónici vasgyár 19. századi történetéről írott munkájával. Ennek folytatása, melyben a Garam-völgyi vaskohászatot a 18. században és a 19. század első felében vizsgálta, 1966-ban jelent meg mint habilitációs dolgozatának nyomtatott változata *Železiarstvo na Pohroní v 18. a v prvej polovici 19. storočia* címmel. 1968–69-ben vendégdocens a bécsi egyetem gazdaságtörténeti intézetében, 1969–70-ben Humboldt ösztöndíjas. 1970-től Németországban él, ahol előbb a marburgi Phillips Egyetemen a gazdaságtörténet, majd a darmstadti műszaki főiskolán – ma egyetem – a technika- és gazdaságtörténet professzora. 1982–83-ban Cambridge-ben vendégkutató, 1995-ben a bécsi műegyetemen vendégtanár. Az ipari forradalom különböző kérdéseiről több tanulmányt és két könyvet írt. Az 1987-ben kiadott *Das Puddeln* című munka a vas finomításának sajátos módját, a kavarásos eljárást elemzi, az 1989-ben *Die Industrielle Revolution* címmel publikált mű pedig a modern technika eredetét tárja fel. A 65. születésnapja tiszteletére Stuttgartban megjelentetett kötet az *Industrialisierung. Begriffe und Prozesse* címet viseli, a nyugdíjba vonulásának alkalmából rendezett tanácskozás előadásai pedig a *Gibt es Revolutionen in der Geschichte der Technik?* című kötetben láttak napvilágot.

*Professzor Úr egyformán beszéli a magyar, a szlovák és a német nyelvet. Hogyan befolyásolta a pályáját, hogy élete nemcsak három nyelvhez, hanem három országhoz is kötődik?*

Sajnos nem beszélem egyformán anyanyelvemnek mindhárom harmadát, de a kérdésben felállított sorrend megfordítva tükrözi mai nyelvtudásom szintjét. Budapesten születtem 1929-ben, de még az első születésnapom előtt Bécsbe költöztünk, mert apám, Paulinyi Oszkár a Magyar Országos Levéltár képviselője lett a Haus-, Hof- und Staatsarchivban. A rokonságunk azonban a mai Szlovákiában élt. Apám Garamszegen született és Besztercebányán érettségizett, apai nagyapám evangélikus pap volt, a nagyanyám szepesi bányatisztviselői családból származott. Anyám családja, a Furdik család akkoriban jó módúnak számított, birtokkal, gyárral rendelkeztek, részt vettek az első szlovák bank megalapításában. Szüleim otthon egymással magyarul beszéltek, de én gyermekkoromban először németül tanultam meg a cselédőtől. Miután a nyári hónapokat rendszerint a nagyszüleimnél töltöttem Szlovákiában, alapjában véve egyszerre három nyelvet elsajátítva nőttem fel. A bécsi német elemi elvégzése és szüleim válása után anyámmal visszamentünk Budapestre, ahol a Fasori Gimnáziumba jártam. Érettségizni azonban már Zólyomban érettségiztem, mert anyagi okok miatt 1946-ban átköltöztünk Csehszlovákiába anyám családjához. Így aztán Pozsonyban jártam egyetemre és a kandidátusi disszertációmhoz a selmecbányai levéltárban kezdtem kutatni. Három részletben összesen fél évet töltöttem irataiban. Az akkori politikai rendszer lehetetlenné tette, hogy az erről szóló könyvem megírásához bécsi levéltári forrásokat is felhasználhassak. Amikor pedig módom volt Bécsben kutatni, már nem jutottam hozzá a Csehszlovákiában őrzött anyagokhoz, miután

1970-ben arra kényszerültem, hogy az említett Humboldt Ösztöndíj letelte után ne térjek vissza az országba. Marburgi és darmstadti pályafutásom során módosítanom kellett kutatásaim jellegét. Addig alapvetően levéltári kutató voltam, ettől kezdve azonban másodlagos források alapján foglalkoztam egyetemes technikatörténeti problémákkal, amihez a cambridge-i meghívás is hozzásegített. Szerintem sokkal könnyebb levéltári anyagot feldolgozni, mint könyvekből összegzéseket készíteni. Cambridge-ben hónapokon át olvastam az elérhető legteljesebb és legfrissebb szakirodalmat, amire alapozva a későbbiekben megírtam az ipari forradalomról szóló könyvemet. A müncheni Deutsches Museum jelentette meg a *Kulturgeschichte der Naturwissenschaften und der Technik* című sorozatban. A kötet kiérkezésében sokat segítettek Angliában élő barátaim, a Teich házaspár, akiknek szintén el kellett hagyniuk Csehszlovákiát. A férj, Mikulás Teich kíméletlenül rámutatott a gondolatmenet gyenge pontjaira, amelyeket aztán nagy viták után javítottam. Feleségével, Alice Teichovával pedig egy nagyon jó angol–német, Norwich és Darmstadt közötti egyetemi cserekapcsolatot építettünk ki, mi, akik Prágában, illetve Pozsonyban kezdtük a pályánkat.

*Az Ön munkái két jól körülhatárolható csoportba sorolhatóak, melyek egyike a gazdaságtörténet, a másik pedig a technikatörténet. Mi keltette fel az érdeklődését a 18–19. századi magyar gazdaságtörténet kérdései iránt, és miért kezdett éppen a vasiparral foglalkozni?*

A gazdaságtörténet tanulmányozásához egyáltalán nem valami különös okból kaptam indíttatást. Egyetemi szakdolgozatom a Pozsony-Nagyszombat közti vasút történetéről szólt, s ezért fordultam a későbbiekben a vasipar kutatása felé. Hiába érdeklődtem Poroszország 1850 és 1870 közötti ausztriai külpolitikája iránt, témát kellett váltanom, mert akkoriban – 1956–57 körül – lehetetlen volt az egyetemről 5–6 hónapra külföldi levéltárakba eljutni. Olyan kutatási területet kerestem, amelyhez megfelelő hazai levéltári anyag állt rendelkezésre, s az ún. alsó-magyarországi bányakerület vasiparának 18–19. századi átalakulásában ezt meg is találtam. Lehet, hogy meglepő, de apám történeti művei semmiféle hatást nem gyakoroltak kutatási területem kiválasztására. A tevékenységét csak akkor kezdtem értékelni, amikor már én is beledolgoztam magam a gazdaságtörténetbe. Szakmai kérdésekről sokkal többet beszéltem Heckenast Gusztávval, mint vele. De fluidum, az lehet közöttünk. Nagyon fájtalom, hogy apám életművét igazából csak a szűk szakma ismeri. Sajnos nem jelent meg tanulmányainak az a gyűjteményes kötete, amelyet 1989 körül a Magyar Tudományos Akadémia tervezett.

Németországi pályafutásom elején is foglalkoztam még gazdaságtörténeti kérdésekkel. Miután magyarországi kollégáim nem vállalkoztak rá, 1972-ben megírtam, némi nehézség árán, az európai gazdaság- és társadalomtörténet Ilja Mieck szerkesztésében csak 1993-ban megjelent negyedik kötetébe a Magyarország 1700 és 1850 közötti történetére vonatkozó fejezetet. S ebből az időből származik az 1867 és 1913 közötti magyar és osztrák iparpolitikáról szóló tanulmányom is, amely ehhez az interjúhoz kapcsolódóan jelenik meg magyarul az *Aetas* lapjain. Munkásságom egyik legfontosabb eredményének tartom, hogy hozzájárulhattam a szlovákiai gazdaságtörténet fejlesztéséhez. Amikor egyetemi tanulmányaimat végeztem, egyáltalán nem tanítottak gazdaságtörténetet a pozsonyi egyetemen.

*Professzor Úr határozott véleménye, hogy a technikai eljárások pontos ismerete nélkül nem lehet megbízhatóan elemezni a gazdaságtörténeti kérdéseket. Milyennek látja ma a technikatörténet szerepét és jövőjét?*

A technikatörténetnek ott van a jövője, ahol az egész történettudománynak. Mindig is azt tartottam a legfontosabb feladatnak, hogy a technikatörténet bejusson a történetképzésbe. Sajnos azonban még ma is nagyon nehezen jut be, s ha mégis, akkor sem a megfelelő formában. Azzal, hogy a társadalomtörténet mindent átfogva a technikatörténetet is bekebelezni igyekszik, éppen a lényegétől fosztja meg ezt a diszciplínát. Nem jobb a helyzet az ún. kontextualista s még kevésbé az ún. externalista technikatörténet-írással sem.

Pedig Staudenmaier már 1990-ben úgy látta, hogy a *SHOT* (Society for the History of Technology) folyóirata, a *Technology and Culture* cikkeinek csaknem 70 százaléka íródott kontextualista felfogásban. Ez azt jelenti, hogy folyamatosan gyengül az írások műszaki tartalma, ami a szakmai érdeklődők figyelmének az elvesztéséhez vezet. Igaz, ha pedig a műszaki kérdésekre helyeződik a hangsúly, akkor a szélesebb olvasóközönség fordít háttal a tanulmánynak. A nehézség az, hogy alaposan csak egy-két szakma ismeretanyagát lehet elsajátítani, nem beszélve arról, hogy a 20. század második felének technikáját műszaki képzettséggel nem rendelkező történész már nem is érti meg. Nem könnyű megtalálni az utat az olvasóhoz, a történésznek jól meg kell gondolnia, hogy kinek is írja a cikkét. A gazdaság- és az üzemtörténészek tudják, hogy hol, mit és milyen mennyiségben, értékben termeltek, de azt már általában nem, hogy hogyan. A jó gazdaságtörténésznek a technikatörténetbe is bele kell ásnia magát – ahogy Heckenast Gusztáv tette –, hogy ne állítson sületlenséget. Mostanában olvastam egy komoly történeti munkában, hogy a kavarásként ismert vasfinomítást nyitott kemenceajtónál végezték. Aki ezeket a sorokat leírta, sohasem mélyedt bele a technológiába, mert akkor tudná, hogy ha nyitva marad a kemenceajtó, felrobban a kemence. Először akkor szembesültem vele, hogy milyen nehéz gazdaságtörténész létemre tisztában lenni a technikatörténeti részletekkel, amikor a brezovai síngyártásról írtam. Az igazi magaskolám azonban Darmstadtban volt, ahol az ipariskolai tanítóképzés keretein belül szakiskolában végeztem, műszakilag a gyakorlat szempontjából igen-csak képzett hallgatókat tanítottam. Sok ostobaságra felhívták a figyelmem a szakirodalmi leírásokban. Azt gondolom, akkor jó egy technikatörténeti mű, ha a műszakilag nem képzett megérti, és a műszakilag képzettnek sem lehet ellene komoly szakmai kifogása. A műszaki szakzsargont mindig is utáltam, de a műszaki szaknyelvet a történész nem mellőzheti.

Másrészt azt is tudatosítani kell, hogy a technika nem sok-sok tárgy valamiféle hal-maza, hanem rendszer. Lényegeset csak rendszerelméleti megközelítéssel lehet mondani a technikatörténetben. Tüchel és Ropohl nézeteivel egybehangzóan vallom, hogy a technika artefaktumok és eljárások összessége, s magában foglalja mindazon tevékenységeket is, amelyek során ezeket az artefaktumokat az ember előre kigondoltan megtervezi, előállítja és felhasználja, hogy célját elérje, azaz a technika „Wozuding”, ember és technika pedig nem elválasztható. Minden technika az anyag állapotának a megváltoztatására irányul, beleértve a helyváltoztatást is, amihez bizonyos információkra és energia felhasználására van szükség. Ropohl technikára kidolgozott rendszerelméleténél is jobbnak tartom azonban a Szűcs Ervin-féle változatot, mert ez a modellt is magában foglalja. A rendszerelméleti szemléletet igyekeztem következetesen végigvinni az ipari forradalomról szóló könyvemben, de más tanulmányaimban is. Az ipari forradalom forradalom-jellegét tagadó felfogásokkal szemben az a véleményem, hogy a minőségi változások és egy új technikai rendszer keletkezése igenis jól kimutathatók. A „feltalálás” nem helyettesíthető a „folytonos módosítás”-sal, mert a kézi fonókerék átalakításával csak egy más fonókerék, de nem fonógép jön létre. Először feltaláltak – kitaláltak – egy nem tökéletes, de a kézi munkát helyettesítő fonógépet, amelyet aztán, miután már létezett, folyton alakítottak, négy orsósról tizenhat, aztán harminckét orsóra és így tovább. Persze sokszor nem tudjuk, ki is volt a feltaláló, mint például a fonókerék vagy a magaskohó esetében. A kézi szerszámok hiába finomodtak az évszázadok során, a műszaki, működési elv, amelynek alapján létrejöttek az ókorban, ugyanaz maradt. Az már más kérdés, hogy a technikai haladás helyett szívesebben használom az innováció fogalmát.

Mindvégig törekedtem arra is, hogy a technikatörténetből kiküszöböljem a szívósan fennmaradó közkeletű tévedéseket. Az egyik legjellemzőbb a repülő vetélő, John Kay 1733-ból származó találmánya. Amint ezt Endrei Walter is szépen kimutatta egyik tanulmányában, egyáltalán nem igaz, hogy használata fonaléhséget idézett elő s ezzel megindította a fonás gépesítését. Még az 1760-as években sem terjedt el, s egyébként sem duplázta meg a termelékenységet, hanem csak 16–25% közötti növekedést idézett elő John Kay fiá-

nak 1910 táján előkerült levele tanúsága szerint. Finomszövetet pedig egyáltalán nem lehetett vele szőni. Cartwright találmányát pedig tévesen nevezik mechanikus szövőszéknek, ugyanis a kézi szövőszék is mechanikus. Technizálás vagy gépesítés és nem mechanizálás, ha az emberi kéz helyett gép végez el egy műveletet. Nem kedvelem a félrevezető leegyszerűsítéseket sem. Bár igaz, hogy az ipari forradalom legalapvetőbb jelensége a munkagépek rohamos terjedése, nem szabad elfelejteni, hogy a kézi szerszámok egyáltalán nem tűntek el, csak elvesztették a túlsúlyukat. Még a nagyiparban is bőven maradt kézi szerszámokkal végzett művelet. Szintén nem igaz, hogy az ipari forradalomig a fa, utána pedig a vas a kizárólagos szerkezeti anyag. A fa valóban a legfontosabb szerkezeti anyag volt a kézi szerszám korszakában, de vas nélkül a középkorban éppúgy nem lehetett meglenni, mint az ipari forradalomban fa nélkül. Úgy látom, hogy az ipari forradalom technikájának a megjelenését a 19. század első felében Marx látta a legvilágosabban. Halálának 100. évfordulóján én is tartottam róla előadást Darmstadtban, s többek között elolvastam a Tőke erről szóló fejezeteihez írott jegyzeteit. Megállapítottam, hogy senki sem foglalkozott olyan alaposan a kérdéssel, mint ő, sok mindent átvett Nasmyth-től és Babbage-től. Az előadásom írott változata azonban csak 15 év múlva, 1998-ban jelent meg a mannheimi Landesmuseum für Technik und Arbeit kiadásában, mert megírásakor a nyugat-németeknek túl sok, a kelet-németeknek pedig túl kevés volt. Marx technikai tájékozottságára egyébként Nathan Rosenberg hívta fel a figyelmet a *Monthly Review* hasábjain még 1976-ban, volt is baja belőle bőven az Egyesült Államokban.

*Magyarországra 1987-től látogat el újra több-kevesebb rendszerességgel. Milyen szakmai kapcsolatokat tartott fenn az itthoni történészekkel?*

1970 után sajnos megszakadt minden kapcsolatom mind Csehszlovákiában, mind Magyarországon. Az „alma mater” csak 1989 után állhatott velem szóba, 1997-ben Pozsonyban vendégtanár is voltam. Igazán erős szakmai kapcsolat egyetlen magyar történészhez, Heckenast Gusztávhoz fűzött, aki annak idején apámat váltotta Pozsonyban az Akadémia által biztosított kutatói helyen. Gusztai azokhoz tartozott, akik nem féltek felvenni a kapcsolatot egy „emigránssal”. Vele rendkívül alaposan lehetett megvitatni a magyarországi feudális kori vasipart. A kilencvenes években többször jártam Magyarországon, főleg kutatás és technikatörténeti előadások céljából. Akkoriban Heckenaston és az Országos Műszaki Múzeum munkatársain kívül technikatörténeti problémákról főleg Endrei Walterrel és Szűcs Ervinnel beszélgettünk. 1999-ben az Ön meghívására tarthattam előadást a bányászati és kohászati ipari örökség megőrzéséről Budapesten és Miskolc-Lillafüreden rendezett nemzetközi konferencián, 2001-ben pedig már egy egész szemesztert Magyarországon töltöttem a DAAD (Deutscher Akademischer Austausch Dienst) segítségével. A Miskolci Egyetem Bölcsészettudományi Karán tanítottam a történelemhallgatóknak technika- és ipartörténetet. Kisebb szakmai eszmecsere Budapesten is módomban volt, mert a Nemzetközi Gazdaságtörténeti Társaság Magyar Nemzeti Bizottságának felkérésére előadást tartottam a Közgazdaságtudományi és Államigazgatási Egyetemen a technikatörténet és a gazdaságtörténet kölcsönös viszonyáról. Erősödő magyarországi szakmai kapcsolataim jelének tekintem azonban azt is, hogy az 1960-as évek elején publikált két kisebb tanulmányom után most újra megjelenik egy munkám magyar nyelven. Endrei Walter készült magyarul is kiadatni az ipari forradalomról írott kötetem, de végül ez csak terv maradt.

*Köszönöm a beszélgetést.*

Miskolc, 2002. február

Az interjút készítette: Németh Györgyi

## Paulinyi Ákos műveinek bibliográfiája

- K stavbám železníc na Slovensku v r. 1836–1867. In: Historické štúdie 3. Bratislava, 1957. 73–79.
- Založenie valcovne v Podbrezovej. Historický časopis 7. Bratislava, 1959. 390–419.
- Zavedenie dúchania horúceho vzduchu v železohutníctve na Slovensku. Hutnické listy 14. Brno, 1959. 145–146.
- Počiatky pudlovania na Slovensku. Hutnické listy 14. Brno, 1959. 326–328.
- K dejinám Hroneckých železiarní 1855–1856. In: Historické štúdie 6. Bratislava, 1960. 7–47.
- K niektorým otázkam vývinu železiarstva na Slovensku v prvej polovici 19. Storočia. In: Sbornik Filozofickej fakulty UK-historica 11. Bratislava, 1960. 79–112.
- Adalékok a rónici vasgyár technikai fejlődéséhez. In: Magyar Tudományos Akadémia – Műszaki Tudományos osztályának közleményei 28. Budapest, 1961. 149–188.
- Übersicht über die technische Entwicklung der Eisenwerke von Rohnitz in der 1. Hälfte des 19. Jahrhunderts. Acta Technica 24. Budapest, 1961. 199–226.
- K vývinu železiarskej techniky na Slovensku v 1. polovici 19. storočia. In: Zprávy komise pro dějiny přírodních, lékařských a technických věd. Československá akademie věd, Nr. 8. Praha, 1961. 20–25.
- Príspevok k technologickému vývinu Hroneckých železiarní. In: Sbornik pro dějiny přírodních věd a techniky 6. Praha, 1962. 159–195.
- Kusové (tzv. slovenské) pece a priama výroba kujného železa na Slovensku v 18. Storočí. In: Z dejín vied a techniky na Slovensku. Bratislava, 1962. 57–82.
- Otázky hospodárskeho vývinu Slovenska v 50. a 60. rokoch 19. storočia. Historický časopis 11. Bratislava, 1963. 31–54.
- Z bojov továrenského proletariátu na Slovensku. Štrajk v Podbrezovej roku 1870. In: Vlastivedný časopis 14. Bratislava, 1965. 91–92.
- Zum Problem der Manufaktur und des sozialökonomischen Charakters der Produktionsverhältnisse im Eisenhüttenwesen der Slowakei. In: Sbornik Filozofickej fakulty UK-historica 16. Bratislava, 1965. 31–44.
- Súpis mier z roku 1776 a zavedenie jednotnej miery uhlia v rokoch 1776–1780 v stredoslovenskej banskej oblasti. In: Historické štúdie 11. Bratislava, 1965. 263–281.
- Sociálne hnutie baníkov na strednom Slovensku na prelome 18. a 19. storočia. Stredoslovenské vydavateľstvo s. l. 173.
- Železiarstvo na Pohroní v 18. a v 1. polovici 19. Storočia. Slovenská akadémia vied. Bratislava, 1966. 290.
- Filozofická fakulta Univerzity Komenského v rokoch 1945–1969. In: Päťdesiat rokov Univerzity Komenského v Bratislave. Bratislava, 1969. 322–374.
- Die Betriebsform im Eisenhüttenwesen zur Zeit der frühen Industrialisierung in Ungarn. In: Fischer, W. (Hg.): Beiträge zu Wirtschaftswachstum und Wirtschaftsstruktur im 16. und 19. Jahrhundert, Berlin, 1971 (Schriften des Vereins für Sozialpolitik, N. F., Bd. 63). 215–237.

- Der sog. aufgeklärte Absolutismus und die frühe Industrialisierung. In: Lesky, E. (Hg.): Die Aufklärung in Ost- und Südosteuropa. Köln, 1972. 195–214.
- Die sogenannte gemeinsame Wirtschaftspolitik Österreich-Ungarns. In: Brusatti, A. (Hg.): Die Habsburgermonarchie 1848–1919, Band 1: Die wirtschaftliche Entwicklung. Wien, 1973. 567–604.
- Der technische Fortschritt im Eisenhüttenwesen der Alpenländer und seine betriebswirtschaftlichen Auswirkungen (1600–1860). In: Mitterauer, M. (Hg.): Österreichisches Montanwesen. Wien, 1974. 144–180.
- Industriearchäologie. Neue Aspekte der Wirtschafts- und Technikgeschichte, (= Vortragsreihe der Gesellschaft für Westfälische WG e. V., Heft 19). Dortmund, 1975. 32.
- Die Industriepolitik in Ungarn und in Österreich und das Problem der ökonomischen Integration (1880–1914). Zeitschrift für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, 1977/2. 131–166.
- Industriearchäologie oder Geschichte der materiellen Kultur. In: SICCIM. 2. Internationaler Kongreß für die Erhaltung technischer Denkmäler. Verhandlungen. Bochum, 1978. 151–160.
- Kraftmaschine oder Arbeitsmaschine. Zum Problem der Basisinnovationen in der Industriellen Revolution. Technikgeschichte, 45 (1978). 173–188.
- Die ersten „feuerfesten“ Fabrikbauten in England. Ein Beitrag zur Frühgeschichte des Gußeisens im Hochbau. In: ICOMOS-Deutsches Nationalkomitee: Kolloquium über die Rolle des Eisens in der historischen Architektur... Mainz, 1979. 93–103.
- Die Industrielle Revolution. Die Entstehung des Fabriksystems in Großbritannien. In: Egebrecht, A., Flemming, J., Meyer, G., u. a.: Geschichte der Arbeit. Vom Alten Ägypten bis zur Gegenwart. Köln, 1980. 193–242.
- Stand und Möglichkeiten der Technikgeschichte. In: Technik und ihre Geschichte. Tagung vom 28. bis 30. Mai 1980. Leitung J. Calließ. Loccumer Protokolle, 19/1980. 82–102.
- Die Industrielle Revolution. In: Troitzsch, U., Weber, W. (Hg.): Die Technik. Von den Anfängen bis zur Gegenwart. Braunschweig, 1982. 233–281.
- Der Technologietransfer für die Metallbearbeitung und die preußische Gewerbeförderung (1820–1850). In: Blaich, F. (Hg.): Die Rolle des Staates für die wirtschaftliche Entwicklung. Berlin, 1982. 99–144.
- Die Erfindung des Heißwindblasens in Schottland und seine Einführung in Mitteleuropa. Ein Beitrag zum Problem des Technologietransfers. Technikgeschichte, 50 (1983). 1–33 und 129–145.
- John Kays Schnellade, ihre Verbreitung und Folgewirkungen. Zur Problematik „bekannter Tatsachen“ in der Technikgeschichte. Technikgeschichte, 52 (1985). 95–112.
- Patente, die keine Rendite brachten: Der Fall von John Kay und Edmund Cartwright. In: Les Brevets. Leur utilisation en histoire des techniques et de l'économie... Paris, 1985. 87–100.
- Revolution and Technology. In: Porter, R., Teich, M. (Hgg.): Revolution in History. Cambridge, 1986. 261–289.
- Das Puddeln. Ein Kapitel aus der Geschichte des Eisens in der Industriellen Revolution, (= Deutsches Museum (Hg.), Abhandlungen und Berichte, N. F., Bd. 4). München, 1987. 183.

- Die Technik des Eisenschmelzens in der Habsburger-Monarchie vom 16. bis zum 18. Jahrhundert. In: Ebner, Herwig, u. a. (Hgg.): Festschrift: Othmar Pickl zum 60. Geburtstag. Graz und Wien, 1987. 463–477.
- Technikhistorische Probleme der industriellen Revolution in Großbritannien in Schulbüchern und Curricula für Geschichte. In: König, W., Ludwig, K.-H. (Hgg.): Technikgeschichte in Schule und Hochschule. Köln, 1987. 114–156.
- Das Wesen der technischen Neuerungen in der Industriellen Revolution. Der Marxsche Ansatz im Lichte einer technologischen Analyse. In: Pirker, T., Müller, H. P., Winkelmann, R. (Hgg.): Technik und Industrielle Revolution. Opladen, 1987. 136–147.
- Industrielle Revolution. Vom Ursprung der modernen Technik. Reinbek bei Hamburg, 1989. 264.
- Massenproduktion und Rationalisierung. Technikgeschichte, 56 (1989). 173–181.
- Ressourcen – Verfahren – Produkte. Einige Probleme der Teilmodernisierung von Eisenhütten in der Habsburgermonarchie 1800–1850. In: Siegenthaler, Hansjörg (Hg.): Ressourcenverknappung als Problem der Wirtschaftsgeschichte, (= Schriften des Vereins für Socialpolitik, N. F., Bd. 192). Berlin, 1990. 47–106.
- Die Entwicklung der Stoffformungstechnik als Periodisierungskriterium der Technikgeschichte. Technikgeschichte, 57 (1990). 299–314.
- Die Entwicklung der NC-Maschinen und das Liegenlassen der Record-Playback-Steuerungen im Maschinenbau der USA. In: ZATU e. V. (Hg.): Kolloquium, Nr.6: Technikgeschichte u. Gestaltungsmöglichkeiten. Nürnberg, 1990. 43–58.
- Hat Technikgeschichte in der Ingenieurausbildung etwas verloren? In: Gräfen, H. (Hg.): Die Fachübergreifenden Qualifikationen des Ingenieurs. Anforderungen der Wirtschaft. Angebote der Hochschulen. Düsseldorf, 1990. 225–233.
- Der Stand des Deutschen Werkzeugmaschinenbaus um 1850 und die Rolle der Preussischen Gewerbeförderung bei dem Techniktransfer für den Maschinenbau. In: Benad-Wagenhoff (1990), V.; Paulinyi, A.; Wengenroth, U. (Hgg.): Emanzipation des kontinentalen Maschinenbaus vom britischen Vorbild. Kolloquium an der Technischen Hochschule Darmstadt vom 4. bis 7. April 1989. Tagungsband. THD-Schriftenreihe Wissenschaft und Technik, 53. Darmstadt, 1990. 111–130.
- Bemerkungen zu Bedeutung, Begriff und industrieller Vorgeschichte der Werkzeugmaschinen. Technikgeschichte 58 (1991). 263–277.
- Die Umwälzung der Technik in der industriellen Revolution zwischen 1750–1850. In: Akos Paulinyi-Ulrich Troitzsch. Mechanisierung und Maschinisierung. Propyläen Technikgeschichte, hg. von W. König. Berlin, 1991. 271–495.
- Die Rolle der preußischen Gewerbeförderung beim Techniktransfer im Maschinenbau. In: K.-P. Meinicke/ K. Klug (Hgg.): Wissenschafts- und Technologietransfer zwischen Industrieller und Wissenschaftlich-technischer Revolution. Stuttgart, 1992. 68–82.
- Ungarn 1700–1850. In: Ilja Miecz (Hg.) Europäische Wirtschafts- und Sozialgeschichte von der Mitte des 17. Jahrhunderts bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts (Handbuch der europäischen Wirtschafts- und Sozialgeschichte, Bd. 4). Stuttgart, 1993. 916–47.
- Machine Tools in the Transfer Policy of the Prussian „Gewerbeförderung“. In: Dan Ch. Christensen (Hg.) European Historiography of Technology (Odense University Studies in History and Social Sciences, vol. 156). Odense University Press, 1993. 17–29.
- Industrieförderung und Techniktransfer aus dem Deutschen Reich nach Ungarn zwischen 1880 und 1914. In: Holger Fischer und Ferenc Szabadváry (Hgg.) Technologietransfer und Wissenschaftsaustausch zwischen Ungarn und Deutschland. Aspekte der histori-

- schen Beziehungen in Naturwissenschaft und Technik (Südosteuropa Arbeiten 94). München, 1995. 167–210.
- The transition to the indirect process in the Habsburg Monarchy between the 16<sup>th</sup> and 19<sup>th</sup> century. In: Gert Magnusson (Hg.) *The Importance of Iron Making. Technical innovation and social change* (Jernkontorets Bergshistoriska Utskott H 62). Stockholm, 1996 Bd. 2. 143–158.
- Heissluftblasen und Gichtgasnutzung – Zum Spannungsverhältnis von Praxis und Wissenschaft in der 1. Hälfte des 19. Jahrhunderts. *Ferrum. Nachrichten aus der Eisenbibliothek*, Stiftung der Georg Fischer AG. Schaffhausen. Nr. 68 (1996). 82–89.
- Wi(e)der eine neue Technikgeschichte. *Blätter für Technikgeschichte* 57/58 (1995/96). 39–47.
- Ironmaking in Slovakia before the industrialisation (16<sup>th</sup> to 18<sup>th</sup> Century). In: Göran Ryden: *The social organisation of the European Iron Industry 1600–1900*. (Jernkontorets Bergshistoriska Utskott H 67). Stockholm, 1997. 89–102.
- John Kays Schnellade, ihre Verbreitung und Folgewirkungen. In: Reinhold Reith (Hg.): *Praxis der Arbeit. Probleme und Perspektiven der handwerksgeschichtlichen Forschung*. Frankfurt, 1998. 217–240.
- Unternehmensgeschichte und Technikgeschichte. In: Alice Teichova, Herbert Matis, Andreas Resch (Hgg.): *Business History. Wissenschaftliche Entwicklungstrends und Studien aus Zentraleuropa* (Veröffentlichungen der österreichischen Gesellschaft für Unternehmensgeschichte, Bd. 21). Wien, 1999. 87–97.
- Revolution und Technik. In: Siegfried Buchhaupt (Hg.): *Gibt es Revolutionen in der Geschichte der Technik*. Workshop am 20. Februar 1998 aus Anlaß der Emeritierung von Akos Paulinyi. [Band 77 der TUD-Schriftenreihe Wissenschaft und Technik]. Darmstadt, 1999. 9–49.